



Mi Universidad

Ensayo de gasometría y triadas

Nombre del Alumno: Joshua Daniel Mazariegos Pérez

Nombre del tema: ensayos de gasometría y triadas de patologías

Parcial: 3°

Nombre de la Materia: Propedéutica, semiología, y diagnóstico físico

Nombre del profesor: Dr. Osmar Emmanuelle Vázquez Mijangos

Nombre de la Licenciatura: Medicina Humana

Semestre: 4ª - "C"

Comitán, Chiapas a 04 de junio de 2023

Gasometría arterial y triadas patológicas.

Introducción.

En el presente trabajo se estará revisando de manera breve y clara el tema de gasometría arterial, abarcando temas como definiciones de PH, acido-base, electrolitos o iones fuertes, iones débiles, principios de electro neutralidad y principio de conservación de masa. A demás de ello se estarán citando la afectación en los diferentes niveles del organismo y cuáles son los síntomas y signos que se llegan a presentar, de igual manera haremos especial énfasis en la interpretación de la gasometría arterial para diferenciar entre lo que es una alcalosis metabólica o respiratoria y una acidosis metabólica o respiratoria. Y para culminar con el tema de Gasometría Arterial se estará revisando las indicaciones y procedimientos para realizar esta prueba.

Y dentro de este mismo trabajo se estará revisando la gran mayoría de triadas patológicas de diferentes enfermedades, además, se realizará una breve revisión de las enfermedades que presentan estas triadas, enfocándose en su diagnóstico y como su etiología.

Gasometría arterial.

En primera instancia la gasometría es la prueba estándar para diagnosticar anomalías en el intercambio gaseoso y del equilibrio acido base. Las contraindicaciones para llevar a cabo esta prueba son las siguientes

- Tener una ausencia de circulación colateral.
- Tener una lesión o proceso de infección en el sitio de punción.
- Tener una ausencia del pulso en la zona de punción arterial.
- Tener presencia de fistula arteriovenosa en el sitio considerado para la punción.
- Tener una coagulopatía o anticoagulación con dosis medias-altas.

Para realizar la gasometría arterial se necesitan los siguientes suministros: A) jeringas de plástico o cristal desechables de volúmenes de 1 a 3 mililitros, B) agujas hipodérmicas, C) anticoagulante (heparina), utilizando jeringas preheparinizadas y en caso de no contar con este tipo de jeringas, cada jeringa deberá contar con heparina no fraccionada (0.1ml de una solución de 1000 UI/mL), D) soluciones antisépticas como clorhexidina 2%, torundas con alcohol, E) gasas estériles, F) contenedor de desechos resistentes a punzocortantes, G) guantes estériles, H) equipos de protección ocular, I) dispositivo descansa brazo, J) anestésico tópico y K) lidocaína simple en solución al 2%.

En cuanto al paciente, es necesario que siga las siguientes indicaciones para la toma correcta de la muestra de sangre arterial: A) evitar realizar ejercicio intenso antes del procedimiento, B) evitar fumar al menos 2 horas antes de la prueba, C) no se requiere ayuno, D) no debe suspender medicación de base y E) el paciente debe estar hemodinámicamente estable.

Se deberá preparar al paciente para la prueba, por ende, el personal de salud deberá seguir el siguiente procedimiento para informar al paciente sobre la realización de la prueba y las posibles complicaciones: A) el técnico que realiza la prueba debe recibir y presentarse ante el paciente, B) deberá el técnico el personal de salud encargado de realizar la prueba deberá confirmar la orden emitida por el medico solicitante para ña ejecución de la misma, verificando el nombre completo del paciente y la fecha de nacimiento, C) explicar al paciente en que consiste la prueba, en el cual se le puede hacer mención de lo siguiente, “esta prueba nos servirá para medir la cantidad de oxígeno que hay en la sangre, por ende, es necesario tomarle la muestra de sangre mediante la puncion de una arterial del brazo”, D) se deberá obtener la firma de consentimiento bajo información para llevar acabo la prueba, E) el personal capacitado para la prueba de gasometría deberá tener conocimiento sobre las precauciones que deben tomarse, para reducir el riesgo que conlleva el procedimiento y, F) para la comodidad del paciente la prueba se deberá hacer sentado.

Para realizar la prueba, la muestra de sangre se puede obtener de las siguientes arterias: temporal, humeral o pedia; no obstante, se le puede realizar en la zona radial, que es el sitio mas común para realizar este procedimiento; por ende, se deberá realizar en la mano no dominante. Se deberá colocar la extremidad en dorso flexion en un angulo de 45°, sobre el respaldo plano. Una vez hecho lo anterior se deberá realizar la técnica de Allen, la cual tiene como objetivo ver la presencia de circulación colateral de la arteria cubital, esta maniobra se realiza presionando las arterias cubital y radial de la mano a puncionar con los dedos índices, esto con el fin de obstruir el paso de la circulación e irrigación sanguínea de la mano; una vez hecho la obstrucción, el paciente tendrá que abrir y cerrar la mano hasta que el medico responsable de la maniobra vea que la mano a puncionar no tenga una coloración rojiza; cuando suceda lo anterior, se deberá liberar la obstruccion de la arteria cubital levantando el dedo índice, eso sin liberar la obstrucción de la arteria radial, y si la arteria cubital irriga con la mano, esta se tornara de una coloración rojiza, esta circulación colateral no debe tardar mas de 10 segundo, eso indicara que existe una buena circulación colateral de la arteria cubital; por consiguiente se continua con la desinfección de la zona a puncionar, y una vez tenida la jeringa previamente heparinizada, se deberá colocar la aguja en un angulo de 45° para realizar

la puncion; al finalizar, retirar la jeringa y comprimir con una gasa limpia y seca a una distancia de 1 a 2 cm del sitio de puncion, en sentido proximal o rostral para vigilar complicaciones inmediatas; es sugerido comprimir durante 3 minutos para minimizar las complicaciones; mientras que la muestra obtenida de sangre arterial deberá ser agitada y mezclada con movimiento circulares únicamente moviendo la muñeca de la mano, esto debe hacerse 10 veces, esto es para evitar la coagulación de la sangre a pesar de que la jeringa tenga heparina. El tiempo máximo de retraso para analizar la muestra obtenida en jeringas de plástico es de 30 minutos con una temperatura de 22°C. Para entender mas acerca de la maniobra de Allen, esta se realiza para saber si hay una mala circulación colateral de la arteria cubital, ya que si se realiza la puncion sabiendo lo anterior, y se llega a tener algún tipo de lesión que afecte la circulación radial, la mano del paciente puede caer en un estado hipoxia e isquemia, esto conllevaría a la muerte del tejido.

Las complicaciones que pueden aparecer durante o después de las pruebas pueden ser: espasmos de arteria puncionada, reacciones vasovagales y sincope, hematoma, trombosis arterial, trauma vascular, infecciones, reacción alergica al anestésico, hemorragia, dolor en sitio de puncion y/o parestesias durante o posterior a la puncion.

En el reporte de gasometría se tiene que plasmar los siguientes datos: nombre del paciente, tipo de muestra procesada, fracción inspirada de oxigeno con la que se proceso la muestra, temperatura corporal del sujeto al momento de la toma de muestra y sitio de procedencia del paciente.

Una vez entendido el procedimiento, se llega a la interpretación de la gasometría arterial, para ello se deberá conocer algunas definiciones y valores que nos ayudaran. El pH es el logaritmo negativo de la concentración de los hidrogeniones, es decir, si el PH esta elevado los hidrogeniones estarán disminuidos y viceversa. Entendido lo anterior, recordemos que el pH normal en la sangre es de 7.35 a 7.45; cuando el PH esta por encima de 7.45, se le denominara alcalemia, y cuando el PH esta por debajo de 7.35 se le denominara acidemia; no es lo mismo acidosis y alcalosis, que acidemia y alcalemia, ya que se puede tener acidosis y alcalosis sin que se vea alterado el PH. Por ende, para la interpretación de la gasometría se tiene que conocer mas valores importantes.

Conociendo los niveles de PH, se debe tener en cuenta el nivel normal de PaCO₂, el cual es de 35 a 45 mmHg. Una vez conociendo los anteriores valores, es indispensable el conocer los niveles de bicarbonato, que sus valores son 21-27 mEq/L. Tanto la presión parcial de dióxido

de carbono (PaCO₂) y el bicarbonato (HCO₃) son los dos amortiguadores que regularan el PH. Entonces cuando existe una alteración el dióxido de carbono, se le denominara como un trastorno respiratorio; y cuando existe una alteración en el bicarbonato, se le conocera como un trastorno metabólico. En este momento debemos entender la relación de los amortiguadores con los hidrogeniones, cuando los niveles de PaCO₂ esta por debajo los hidrogeniones están bajos, por consiguiente los niveles de PH esta por arriba, y viceversa; y cuando los niveles de HCO₃ estan por debajo los hidrogeniones están elevados, esto se traduce a una disminución del PH, y viceversa. Conociendo lo anterior, en estos momentos tenemos a los 4 trastornos gasométricos, los cuales son:

- Acidosis metabolica: HCO₃ disminuido + Hidrogeniones elevados= PH bajo
- Alcalosis metabolica:HCO₃ elevado + Hidrogeniones disminuidos= PH alto
- Acidosis respiratoria: PaCO₂ elevado + Hidrogeniones elevados= PH bajo
- Alcalosis respiratoria: PaCO₂ disminuido + Hidrogeniones disminuidos= PH alto

Sabiendo estos cuatro trastornos principales, se deben seguir una serie de pasos para llevar a una buena interpretación de la gasometría arterial, estos son:

1. Para poder definir si es una alcalosis o acidos tanto respiratoria como metabolica, siempre se tiene que correlacionar los valores de PaCO₂ y HCO₃ con la clínica del paciente, esto para determinar el trastorno primario o dominante. Ya que en ocasiones, nos podemos encontrar con casos en que ambos amortiguadores estén alterados, por ende, es mejor tomar en cuenta el amortiguador que este alterado con relación a la patología que presente el paciente. Es importante para la valoración el tener también los siguientes exámenes de laboratorio: lactato, sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio, fosfato, proteínas totales, albúmina sérica, creatinina, hemoglobina y radiografía de tórax.
2. Determinar si estamos ante un estado de alcalemia o acidemia siguiendo el algoritmo. Si el pH es > 7,45 entonces es un estado de alcalemia. Si el pH es < 7,35 entonces estamos frente a una acidemia.
3. Determinar si el trastorno es agudo o crónico. Este se puede realizar por medio de las formulas de la siguiente tabla

Tabla 3.
Fórmulas para determinar si trastorno ácido-base es agudo o crónico

1. ¿AGUDO?	
Acidosis:	$\downarrow \text{pH} = 0,08 * (\text{pCO}_2 - 40) / 10$
Alcalosis:	$\uparrow \text{pH} = 0,08 * (40 - \text{pCO}_2) / 10$
2. ¿CRÓNICO?	
Acidosis:	$\downarrow \text{pH} = 0,03 * (\text{pCO}_2 - 40) / 10$
Alcalosis:	$\uparrow \text{pH} = 0,03 * (40 - \text{pCO}_2) / 10$

4. Determinar si el disturbo se encuentra compensado o no. Esto por medio de las siguiente formulas.

Acidosis metabólica	Compensación respiratoria: Fórmula de Winter: $PCO_2 = (HCO_3^-)(1,5) + 8 \pm 2$
Alcalosis metabólica	Compensación respiratoria: $pCO_2 = 0,9(HCO_3^-) + 9 \pm 2$ El pCO_2 rara vez se eleva por encima de 55 mmhg
Acidosis respiratoria aguda	Compensación metabólica $\Delta HCO_3^- = 0,1 * \Delta PaCO_2 (+/-3)$
Acidosis respiratoria crónica	Compensación metabólica $\Delta HCO_3^- = 0,35 * \Delta PaCO_2 (+/-4)$
Alcalosis respiratoria aguda	Compensación metabólica $\Delta HCO_3^- = - 0,2 * \Delta PaCO_2$ Usualmente no se reduce menos de 18
Alcalosis respiratoria crónica	Compensación metabólica $\Delta HCO_3^- = - 0,4 * \Delta PaCO_2$ Usualmente no se reduce menos de 18

5. Y en el caso de tener una acidosis metabólica, es importante tomar en cuenta el Anion GAP, que es la diferencia entre los aniones (-) y cationes (+), el cual nos permitirá si una acidosis metabólica es de anion GAP elevado o normal, para ello los parámetros establecidos es de 8 a 11.5; para calcular el anion GAP se necesitan sumar los cationes (magnesio, calcio, potasio y sodio) y aniones (bicarbonato, albumina, fosfato, lactato y cloro) por separado, y para obtener el resultado será la resta de cationes menos aniones.

Y con todo eso, ya contamos con una interpretación completa de la gasometría arterial.

Triadas de patologías.

En este apartado se revisaran algunas de las triadas de patologías con el fin de tener una noción de que síntomas y signos específicos pueden llegar a tener los paciente con esta patologías, y de esa manera guiar nuestro diagnóstico por el camino correcto.

- 1. Triada de Allen (aumento de disnea, taquiarritmia y fiebre):** esta es utilizada para el diagnóstico presuntivo de embolia pulmonar, producida por un coágulo de sangre que obstruye y detiene el flujo de sangre hacia una arteria en los pulmones. En la mayoría de los casos, el coágulo se forma en una vena profunda de la pierna y se desplaza hasta el pulmón.

2. **Triada de la meningitis (fiebre, cefalea y rigidez de la nuca):** es utilizada para la infección e inflamación del líquido y de las membranas que rodean el cerebro y la médula espinal. Estas membranas se denominan meninges.
3. **Triada de colombino (orina acida, orina piurica y orina aséptica):** utilizada para la infección por tuberculosis urogenital, causa lesiones primarias, que son pulmonares en la mayoría de los casos, los bacilos se diseminan hasta los riñones por vía sanguínea, donde desarrollan múltiples focos corticales y a menudo bilaterales. La infección se extiende a la medula renal, la papilas, los calices y las vías excretoras.
4. **Triada de cabeza del páncreas (ictericia, pérdida de peso y dolor abdominal):** triada clásica del cáncer de páncreas, y el tipo histológico mas frecuente es el de carcinoma ductal de cabeza del páncreas.
5. **Triada de Charcot (nistagmos o diplopía, ataxia o temblor intensional y dificultad para articular palabras):** utilizada para la esclerosis múltiple, es una enfermedad del cerebro y la médula espinal que puede provocar discapacidad. Con la esclerosis múltiple, el sistema inmunitario ataca la vaina protectora (mielina) que recubre las fibras nerviosas y causa problemas de comunicación entre el cerebro y el resto del cuerpo. Con el tiempo, la enfermedad puede provocar el deterioro o el daño permanentes de las fibras nerviosas.
6. **Triada de Beck (hipotensión, distensión venosa yugular y sonidos cardiacos amortiguadores):** utilizada para el taponamiento cardiaco, que es una emergencia medica en el que el liquido se acumula alrededor del corazon y disminuye la capacidad del corazon para bombear la sangre.
7. **Triada de Cushing (hipotensión, bradicardia y alteraciones en la respiración):** utilizada para trauma craneoencefálico (TCE) que produce incapacidades motoras, en el comportamiento o en la fuerza cognitiva.
8. **Triada de Borchardt (vomitos sin contenido gástrico, dolor y distensión epigástricos y dificultad para introducir sonda nasogástrica):** para detección de vólvulo gástrico agudo, que es una rotación del estomago alrededor de uno de sus ejes. En forma aguda supone una urgencia por las complicaciones del sufrimiento vascular de la viscera, como isquemia, necrosis y perforación.
9. **Triada de Hakim-Adams (deterioro cognitivo o demencia, apraxia de la marcha e incontinencia urinaria):** utilizada para la hidrocefalia normotensiva, por una alteración en al circulación del liquido cefalorraquídeo, que provoca una dilatación ventricular sin un aumento de la presión intracraneal.

10. **Triada de Virchow (Hipercoagulabilidad, lesión endotelial, estasis o reducción de la velocidad de flujo):** utilizada para trombosis, caracterizado por la coagulación de la sangre en el interior de las venas (trombosis), con las consecuencias resultantes del desplazamiento y fijación en el pulmón de la totalidad o de un fragmento del coágulo.
11. **Triada de Caroli (urticarias, fiebre y artralgias):** utilizada para la detección de enfermos hepáticos agudos víricos en fase pre-ictérica (hepatitis víricas).
12. **Triada de Horner (miosis, ptosis palpebral y anhidrosis):** utilizada para el síndrome de Horner, afección de la alteración o interrupción en la inervación simpática de los ojos.
13. **Triada de Hutchinson (dientes de Hutchinson, sordera progresiva o lesión laberíntica, y queratitis intersticial difusa):** utilizada para sífilis congénita, causada por *Treponema pallidum* y transmitido por la placenta.
14. **Triada de Murphy (dolor abdominal difuso o localizado en epigastrio que migra a fosa iliaca derecha, náuseas/vómitos y febrícula <38°):** utilizada para apendicitis, inflamación del apéndice, una bolsa en forma de dedo que se proyecta desde el colon en el lado inferior derecho del abdomen. La apendicitis provoca dolor en el abdomen bajo derecho.
15. **Triada clásica de hipertensión portal (ascitis, circulación colateral y esplenomegalia):** la hipertensión portal, es una elevación en la presión de la vena portal. Puede ser secundaria a cirrosis, esquistosomiasis o malformaciones vasculares hepáticas.
16. **Triada de Crup (disfonía, tos traqueal y estridor laríngeo):** para la detección de laringotraqueobronquitis, inflamación de la tráquea y la laringe, causada por una infección vírica contagiosa que provoca tos, un ruido fuerte denominado estridor, y algunas veces dificultad para respirar durante la inspiración.
17. **Triada clásica de neumonía (infiltrado pulmonar + dolor en punta de costado, tos con expectoración y fiebre alta):** neumonía, infección que inflama los sacos aéreos de uno o ambos pulmones. Los sacos aéreos se pueden llenar de líquido o pus (material purulento), lo que provoca tos con flema o pus, fiebre, escalofríos y dificultad para respirar.
18. **Triada clásica de diabetes (polidipsia, poliuria y polifagia):** diabetes, se refiere a un grupo de enfermedades que afecta la forma en que el cuerpo utiliza la glucosa en la sangre. La glucosa es una importante fuente de energía para las células que forman los músculos y tejidos.

Bibliografías.

- Meza Garcia, M. (2011). Disturbios del estado ácido-básico en el paciente crítico. *Acta Med Per. Ed. 28* (no.1).
- Cortés-Tellés, A., Gochicoa-Rangel, L. G., Pérez-Padilla, R., & Torre-Bouscoulet, L. (2017). Gasometría arterial ambulatoria. *Recomendaciones y procedimiento. Neumología y cirugía de torax*, 76(1), 44–50. <https://doi.org/10.35366/71363>
- Familia, C. (-). 50 triadas en medicina. *UDOCZ*. [50 TRÍADAS EN MEDICINA | uDocz](#)